

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №5**  
**по дисциплине «Сети и телекоммуникации»**  
**Тема: Изучение механизмов трансляции сетевых адресов: NAT,**  
**MASQUERADE**

Студентка гр. 9382

Голубева В.П.

Преподаватель

Лавров А.А.

Санкт-Петербург

2021

### **Цель работы.**

Целью работы является изучение механизмов преобразования сетевых адресов: NAT, Masquerade.

### **Задание.**

В лабораторной работе подробно рассмотрим некоторые сетевые возможности VirtualBox, который будет использован для создания необходимой инфраструктуры.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Создать три виртуальные машины из лабораторной 1.
2. Настроить имена, IP-адреса для каждой из подсетей в соответствии со схемой.
3. Настроить переадресацию пакетов между сетевыми интерфейсами для машины с NAT. Запретить прямой доступ между двумя частными подсетями (прим. автора: необходимо для воссоздания условий, приближенных к реальным).
4. Настроить Masquerade на NAT-машине и проверить доступ к сети Интернет с других машин и отсутствие доступа между собой.
5. Настроить доступ к сети Интернет для одной из машин с помощью sNAT.
6. Добавить вторичный IP-адрес на NAT-машину, по которому в дальнейшем будет отвечать на внешние запросы машина из предыдущего пункта.
7. Настроить dNAT для доступа к машине из внешней сети. Проверить настройки.

### **Выполнение работы.**

Вначале на виртуальных машинах были настроены IP-адреса в соответствии со схемой ниже

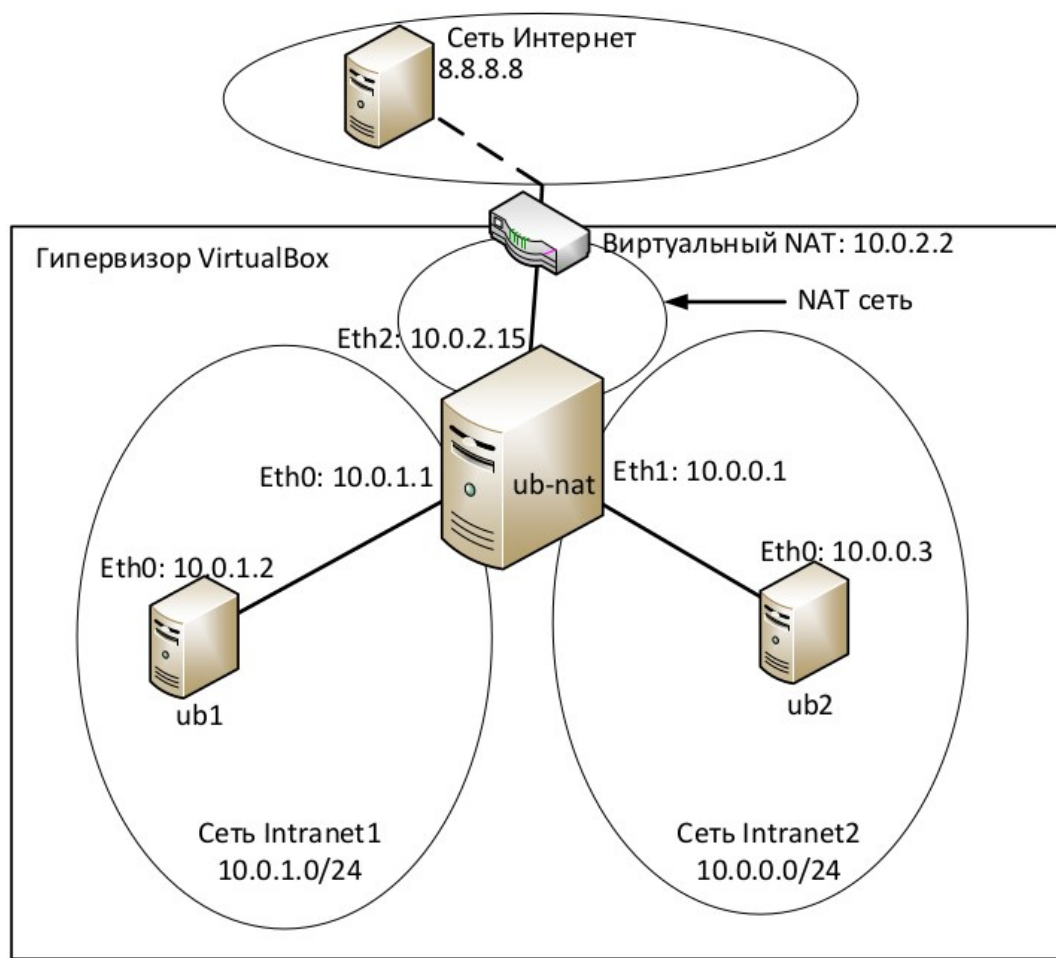


Рис 1. Схема сети

Далее была запрещена прямая передача данных между ub1 и ub2

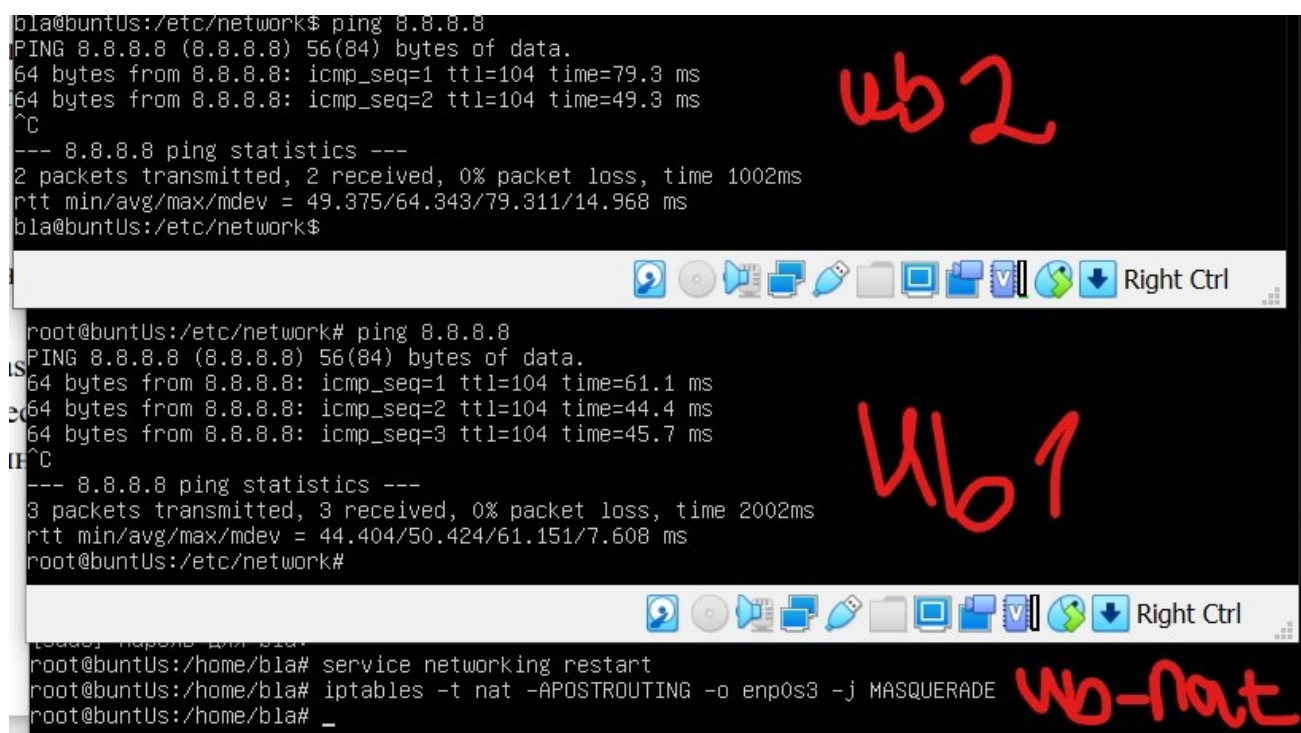
```

root@buntUs:/etc/network# ping 10.0.0.3
PING 10.0.0.3 (10.0.0.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.3: icmp_seq=1 ttl=63 time=2.93 ms
64 bytes from 10.0.0.3: icmp_seq=2 ttl=63 time=2.18 ms
^C
--- 10.0.0.3 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.189/2.561/2.933/0.372 ms
root@buntUs:/etc/network# iptables -AOUTPUT -d 10.0.0.0/24 -jDROP
root@buntUs:/etc/network# ping 10.0.0.3
PING 10.0.0.3 (10.0.0.3) 56(84) bytes of data.
ping: sendmsg: Operation not permitted
ping: sendmsg: Operation not permitted
^C
--- 10.0.0.3 ping statistics ---
2 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 999ms
root@buntUs:/etc/network# _

```

Рис. 2. Запрет передачи данных между ub1 и ub2

Затем на `ub-nat` был настроен механизм трансляции адресов `masquerade`. После этого виртуальные машины `ub1` и `ub2` получили доступ в интернет



The screenshot shows three terminal windows. The top window, labeled 'ub2' in red, shows a successful ping from `bla@buntUs:/etc/network$ ping 8.8.8.8`. The middle window, labeled 'ub1' in red, shows a successful ping from `root@buntUs:/etc/network# ping 8.8.8.8`. The bottom window, labeled 'ub-nat' in red, shows the configuration of NAT on the host: `root@buntUs:/home/bla# service networking restart` and `root@buntUs:/home/bla# iptables -t nat -A POSTROUTING -o enp0s3 -j MASQUERADE`.

Рис. 3. Демонстрация выхода виртуальных машин `ub1` и `ub2` в интернет

Далее на `ub-nat` был настроен вторичный IP-адрес. Это делалось командой `ifconfig enp0s3:0 10.0.2.2 netmask 255.255.255.0`, по нему далее будет производиться подключение к `ub1` с `ub2`.

Далее были выполнены команды для того, чтобы по вторичному IP-адресу можно было подключаться к `ub1` с `ub2` — рис. 4.

После этого производилось подключение к `ub1` с `ub2` через внешний IP-адрес `ub-nat`. Результат подключения можно посмотреть в рис. 5, а в рис. 6 можно убедиться, что мы подключились именно к `ub1` (так как имена пользователей совпадают, для проверки на `ub1` была создана директория `TEST`, которую можно увидеть при подключении по `ssh`).

```

bla@buntUs:~$ sudo su
[sudo] пароль для bla:
root@buntUs:/home/bla# iptables-restore < /root/firewall.rules
root@buntUs:/home/bla# iptables -t nat -A PREROUTING -d 10.0.2.2/24 -j DNAT --to-destination 10.0.1.2
root@buntUs:/home/bla# iptables -t nat -A POSTROUTING -s 10.0.0.3/24 -o enp0s8 -j SNAT --to-source 10.0.2.15

```

Рис. 4. Настройка машины *ub-nat*

```

ub2 [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Welcome to Ubuntu 16.04.6 LTS (GNU/Linux 4.4.0-142-generic i686)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:        https://ubuntu.com/advantage

Могут быть обновлены 186 пакетов.
133 обновления касаются безопасности системы.

bla@buntUs:~$ ssh bla@10.0.2.2
bla@10.0.2.2's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.6 LTS (GNU/Linux 4.4.0-142-generic i686)

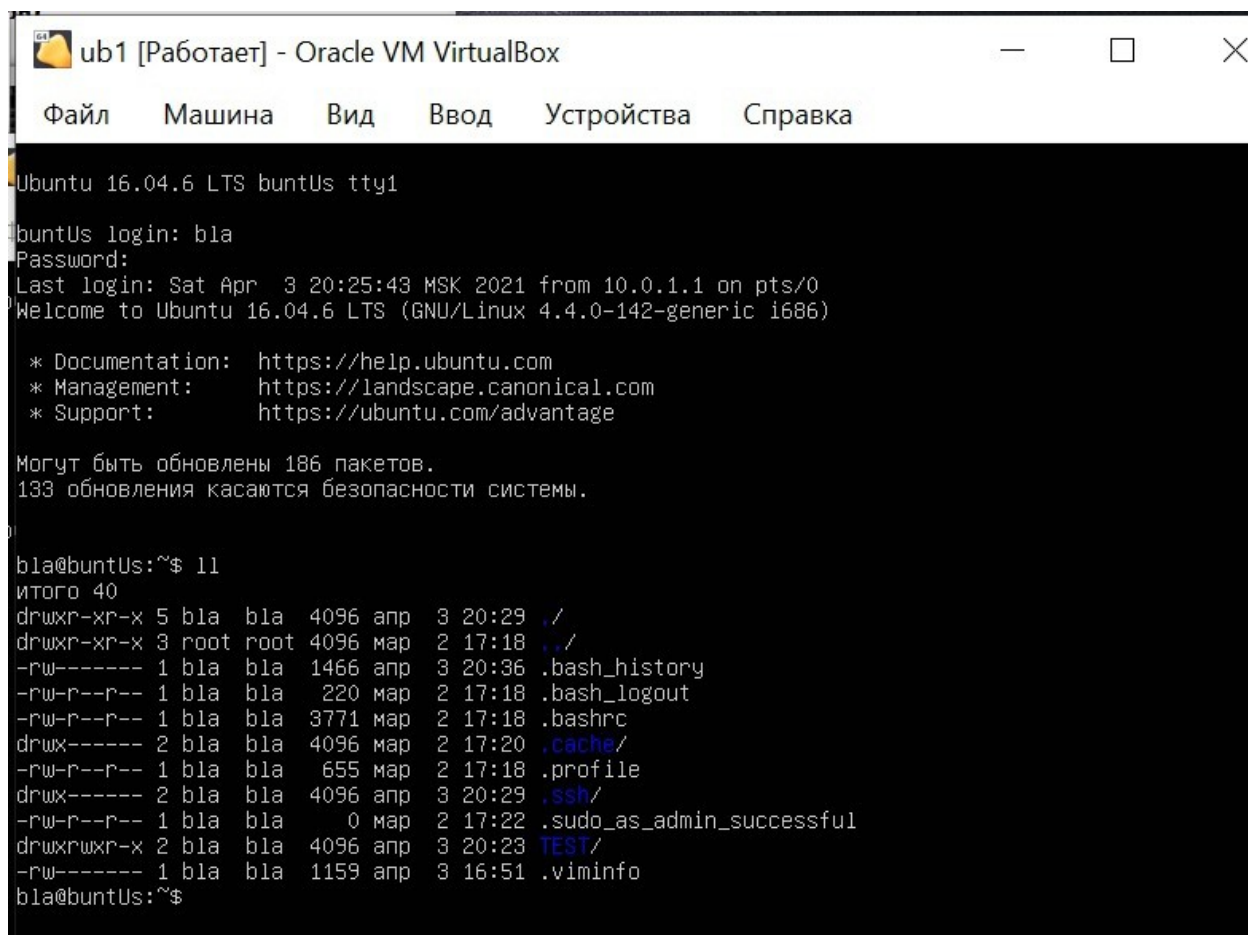
* Documentation:  https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:        https://ubuntu.com/advantage

Могут быть обновлены 186 пакетов.
133 обновления касаются безопасности системы.

Last login: Sat Apr  3 20:37:46 2021
bla@buntUs:~$ ll
итого 40
drwxr-xr-x 5 bla  bla  4096 апр  3 20:29 ./
drwxr-xr-x 3 root root  4096 апр  2 17:18 ../
-rw----- 1 bla  bla  1466 апр  3 20:36 .bash_history
-rw-r--r-- 1 bla  bla   220 апр  2 17:18 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 bla  bla  3771 апр  2 17:18 .bashrc
drwx----- 2 bla  bla  4096 апр  2 17:20 .cache/
-rw-r--r-- 1 bla  bla   655 апр  2 17:18 .profile
drwx----- 2 bla  bla  4096 апр  3 20:29 .ssh/
-rw-r--r-- 1 bla  bla    0 апр  2 17:22 .sudo_as_admin_successful
drwxrwxr-x 2 bla  bla  4096 апр  3 20:23 TEST/
-rw----- 1 bla  bla  1159 апр  3 16:51 .viminfo
bla@buntUs:~$ _

```

Рис.5. Подключение к *ub1* по *ssh*



```
ub1 [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Ubuntu 16.04.6 LTS buntUs tty1
buntUs login: bla
Password:
Last login: Sat Apr  3 20:25:43 MSK 2021 from 10.0.1.1 on pts/0
Welcome to Ubuntu 16.04.6 LTS (GNU/Linux 4.4.0-142-generic i686)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

Могут быть обновлены 186 пакетов.
133 обновления касаются безопасности системы.

bla@buntUs:~$ ll
итого 40
drwxr-xr-x 5 bla  bla  4096 апр  3 20:29 ./
drwxr-xr-x 3 root root  4096 мар  2 17:18 ../
-rw----- 1 bla  bla  1466 апр  3 20:36 .bash_history
-rw-r--r-- 1 bla  bla   220 мар  2 17:18 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 bla  bla  3771 мар  2 17:18 .bashrc
drwx----- 2 bla  bla  4096 мар  2 17:20 .cache/
-rw-r--r-- 1 bla  bla   655 мар  2 17:18 .profile
drwx----- 2 bla  bla  4096 апр  3 20:29 .ssh/
-rw-r--r-- 1 bla  bla     0 мар  2 17:22 .sudo_as_admin_successful
drwxrwxr-x 2 bla  bla  4096 апр  3 20:23 TEST/
-rw----- 1 bla  bla  1159 апр  3 16:51 .viminfo
bla@buntUs:~$
```

Рис. 6. Демонстрация содержимого вm ub1 для проверки

## Ответы на контрольные вопросы

1. Для чего используется трансляция сетевых адресов?

Ответ: для того, чтобы иметь возможность получать доступ в другие сети, например, доступ в сеть интернет из локальной сети

2. Чем Masquerade отличается от NAT?

Ответ: маскарад заменяет адрес источника/назначения на адрес маршрутизатора, через который проходит пакет, а в NAT используется какой-то заранее выбранный адрес, который будет принадлежать той сети, в которую мы хотим выйти(вторичный IP-адрес)

3. Чем sNAT отличается от dNAT?

Ответ: в sNAT меняется IP-адрес источника, а в dNAT — адрес получателя.

4. Что необходимо настроить, чтобы устройства из внешней сети имели доступ к узлу внутренней сети?

Ответ: dNAT

5. Как может выполняться проверка сетевых настроек в ОС Ubuntu?

Ответ: с помощью утилиты `tcpdump` можно проверить пакеты, проходящие через сетевые интерфейсы компьютера

6. Какой тип сети в VirtualBox не имеет выхода к внешним сетям?

Ответ: внутренняя сеть

7. Какой тип сети в VirtualBox имеет выход только к одному узлу во внешней сети? Какой это узел?

Ответ: виртуальный адаптер хоста, узел - хост( а точнее в этом режиме адаптер хоста использует свое собственное, специально предназначенное для взаимодействия внутри virtualbox устройство, которое называется `vboxnet0`.)

### **Выводы.**

Были изучены механизмы преобразования сетевых адресов NAT и MASQUERADE.